

DERWENT-ACC-NO: 1997-495817

DERWENT-WEEK: 199746

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Rotary substrate holder for processing equipment e.g. spin coater - in which first support member is situated corresponding to rotation centre of rotary member and second support member is situated beyond rotation centre

PATENT-ASSIGNEE: DAINIPPON SCREEN SEIZO KK[DNIS]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0037893 (February 26, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 09232410 A	September 5, 1997	N/A	007	H01L 021/68

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09232410A	N/A	1996JP-0037893	February 26, 1996

INT-CL (IPC): G03F007/16, G03F007/30, H01L021/027, H01L021/304, H01L021/68

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09232410A

BASIC-ABSTRACT:

The holder (1) consists of a rotary member (2) which is driven along horizontal direction. A set of support members (5) provided on both sides of the rotary member, to regulate the horizontal position of a substrate (100). The rotary member is arranged such that it touches the periphery of the substrate. The rotary member consists of a cylindrical container (6) supported by a support pin (7) and a spare pin (8). During rotation, the support pin contacts the periphery of the substrate. A first support member is situated corresponding to the rotation centre of the rotary member and second support member is situated outside the rotation centre.

ADVANTAGE - Enables to maintain substrate horizontally. Inhibits damage to substrate even when support member gets damaged. Eliminates contamination of substrate back side by absorption. Improves product yield. Enables to continue substrate processing normally.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: ROTATING SUBSTRATE HOLD PROCESS EQUIPMENT SPIN COATING

FIRST

SUPPORT MEMBER SITUATE CORRESPOND ROTATING CENTRE ROTATING
MEMBER

SECOND SUPPORT MEMBER SITUATE ROTATING CENTRE

DERWENT-CLASS: P84 U11

EPI-CODES: U11-C04A1B; U11-C04A1C; U11-F02A2;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-412981

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-232410

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	N
G 0 3 F 7/16	5 0 2		G 0 3 F 7/16	5 0 2
	7/30	5 0 2		7/30 5 0 2
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/304	3 4 1 C
21/304	3 4 1		21/30	5 6 4 C
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-37893

(22) 出願日 平成8年(1996)2月26日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 矢部 学

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日

本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

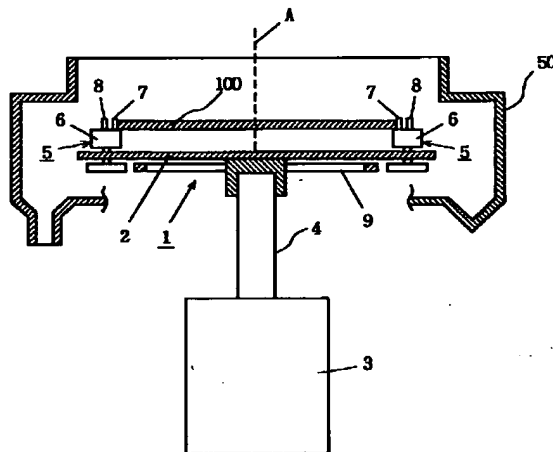
(74) 代理人 弁理士 福島 祥人

(54) 【発明の名称】 基板回転保持装置および回転式基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板裏面の汚染および風切り現象による基板の処理むらが発生することなく基板の損傷および破損が防止された基板回転保持装置およびそれを備えた回転式基板処理装置を提供することである。

【解決手段】 回転部材2の上面に回転軸Aと同軸の円周に沿って複数の回転式保持部材5が取り付けられている。回転式保持部材5は、円柱状の保持部6、その保持部6よりも小さな直径を有する円柱状の支持ピン7および予備ピン8からなる。保持部6は回転部材2に回転可能に取り付けられ、支持ピン7および予備ピン8は保持部6の上面に回転軸に対して偏心して設けられる。保持部6の回転に伴って支持ピン7の外周面が基板100の外周端面に当接し、支持ピン7の破損時には保持部6がさらに回転して予備ピン8が基板100の外周端面に当接する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置であって、

水平姿勢で回転駆動される回転部材と、

前記回転部材上に載置される前記基板の外周部に沿うように配設され、前記基板の外周端面に当接して前記基板の水平位置を規制する複数の第1の支持部材と、

前記複数の第1の支持部材にそれぞれ対応して設けられ、前記回転部材上で前記回転部材の回転中心に対して前記複数の第1の支持部材よりも外側の位置にそれぞれ配置された複数の第2の支持部材とを備えたことを特徴とする基板回転保持装置。

【請求項2】 前記回転部材上に載置される前記基板の外周部に沿うように配置され、それぞれ所定の回転軸の周りで回動可能に前記回転部材に取り付けられた複数の保持部をさらに備え、

前記各第1の支持部材および対応する第2の支持部材は、前記各保持部に前記回転軸に対して偏心して設けられたことを特徴とする請求項1記載の基板回転保持装置。

【請求項3】 前記複数の保持部は磁力により回転駆動されることを特徴とする請求項2記載の基板回転保持装置。

【請求項4】 前記複数の第1の支持部材および前記複数の第2の支持部材は、前記回転部材に固定されたことを特徴とする請求項1記載の基板回転保持装置。

【請求項5】 基板を回転させながら前記基板に所定の処理を行う回転式基板処理装置であって、請求項1～4のいずれかに記載の基板回転保持装置を備えたことを特徴とする回転式基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板を水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置およびそれを備えた回転式基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】回転式塗布装置、回転式現像装置等の回転式基板処理装置においては、半導体ウエハ等の基板を水平に保持しながら回転させる必要がある。一般的には、基板の裏面を真空吸着により吸着保持する吸引式スピンドルチャックが用いられている。

【0003】図9は吸引式スピンドルチャックを用いた従来の回転式基板処理装置の一例を示す概略断面図である。図9において、吸引式スピンドルチャック31はモータ33のシャフト32の先端部に固定されており、モータ33の回転に伴って回転する。この吸引式スピンドルチャック31に基板100が真空吸着により吸着保持される。また基板100の周囲を取り囲むようにカップ34が上下動自在に設けられている。

【0004】この回転式基板処理装置においては、モータ

2

タ33により基板100を回転させながら基板100の表面に処理液を供給して基板100に所定の処理を行う。このような吸引式スピンドルチャックでは、基板100を回転時に確実に吸着保持するために強力な吸着を行っているため、基板100の裏面に吸着跡が生じる。また、基板100の裏面の中央部が吸引式スピンドルチャック31により直接吸着されているため、吸引式スピンドルチャック31の近傍までしか裏面洗浄リンスを行うことができない。そのため、基板100の裏面に回り込んだ処理液を完全に洗浄することができない。基板100の裏面にこのような汚れが残ると、露光段階での焦点のずれが補正可能な範囲内に収まらず、フォーカス異常が発生したり、その基板100を基板収納カセット内に収納した際に他の基板の表面が汚染されるという問題が生じる。

【0005】そこで、基板の裏面の周縁部を支持するとともに基板の外周端面を保持しつつ基板に回転力を伝達する外周端縁保持型の基板回転保持装置（機械式スピンドルチャック）が提案されている。図10は外周端縁保持型の基板回転保持装置の概略断面図、図11はその基板回転保持装置の概略平面図である。

【0006】図10において、モータのシャフト45の先端部に円形板状の回転部材41が水平に固定されている。回転部材41の上面には、基板100の裏面を垂直に支持する複数の垂直方向支持ピン42、および基板100の外周端面に当接して基板100の水平方向の位置を規制する複数の円柱状の水平方向支持ピン43が固定されている。

【0007】図11の例では、2本の水平方向支持ピン43が基板100のオリエンテーションフラット部（直線状切欠き）101に沿って配置され、残り4本の水平方向支持ピン43が基板100の外周部に沿って配置されている。この水平方向支持ピン43と基板100の外周端面との間には、基板100の搬入および搬出を容易にするために僅かな遊びが設けられている。

【0008】このような基板回転保持装置において、回転部材41がモータのシャフト45により回転駆動されると、回転方向に応じて基板100のオリエンテーションフラット部101が水平方向支持ピン43の1つにより掛止され、かつ水平方向支持ピン43のいくつかは基板100の外周端面に当接し、基板100の中心が回転部材41の回転中心からやや偏心した状態で基板100が回転部材41とともに回転する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記の外周端縁保持型の基板回転保持装置では、回転処理中に水平方向支持ピン43の風切り現象により基板100の外周部に乱気流が生じ、この乱気流により基板100の表面に処理むらが生じるという問題がある。特に、このような基板回転保持装置を回転式塗布装置に適用しようとするれば、水平方向支持ピン43の風切り現象による乱気流の影響が基

3

板100の表面の周縁部に及び、基板100の表面にレジスト等の塗布液の塗布むらが発生することが考えられる。それゆえ、水平方向支持ピン43はできるだけ細くかつ短く形成する必要がある。

【0010】一方、水平方向支持ピン43は基板100と絶えず接触して磨耗するものであるため、耐磨耗性に優れた材質を用いる必要がある。また、基板100への金属汚染を防止するために、非金属の材質を用いることが望ましい。

【0011】このような水平方向支持ピン43の形状からの制約および材質上の制約を考えると、水平方向支持ピン43に十分な耐久性を確保することは容易ではない。特に、基板100の回転中には水平方向支持ピン43は基板100の外周端面により剪断力を受けるので、折れ曲がったり、破損したりする可能性がある。

【0012】万一、水平方向支持ピン43が折れ曲がったり破損した場合には、多数の工程を経た高価な基板を確実に保持することができず、基板回転保持装置から基板が飛び出して損傷を受けたり、破損するおそれがある。また、基板が破損すると、破損した基板の除去や回転式基板処理装置の補修のために基板の処理工程が長時間停止してしまう。

【0013】本発明の目的は、基板裏面の汚染および風切り現象による基板の処理むらが発生することなく基板の損傷および破損が防止された回転式基板保持装置およびそれを備えた回転式基板処理装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明に係る基板回転保持装置は、基板を水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置であって、水平姿勢で回転駆動される回転部材、複数の第1の支持部材および複数の第2の支持部材を備える。複数の第1の支持部材は、回転部材上に載置される基板の外周部に沿うように配設され、基板の外周端面に当接して基板の水平位置を規制する。複数の第2の支持部材は、複数の第1の支持部材にそれぞれ対応して設けられ、回転部材上で回転部材の中心に対して複数の第1の支持部材よりも外側の位置にそれぞれ配置される。

【0015】第2の発明に係る基板回転保持装置は、第1の発明に係る基板回転保持装置の構成において、複数の保持部をさらに備えたものである。複数の保持部は、回転部材上に載置される基板の外周部に沿うように配置され、それぞれ所定の回転軸の周りで回動可能に回転部材に取り付けられる。各第1の支持部材および対応する第2の支持部材は、各保持部上に回転軸に対して偏心して設けられる。

【0016】第3の発明に係る基板回転保持装置は、第2の発明に係る基板回転保持装置の構成において、複数の保持部が磁力により回転駆動されるものである。第4

4

の発明に係る基板回転保持装置は、第1の発明に係る基板回転保持装置の構成において、複数の第1の支持部材および複数の第2の支持部材が回転部材に固定されたものである。

【0017】第1～第4の発明に係る基板回転保持装置においては、回転部材が回転駆動されると、通常は、複数の第1の支持部材の外周面が基板の外周端面に当接し、それらの第1の支持部材により基板が水平方向に保持される。複数の第1の支持部材のいずれかが折れ曲がったり破損した場合には、その第1の支持部材に対応する第2の支持部材および他の正常な第1の支持部材により基板が水平方向に保持される。

【0018】そのため、複数の第1の支持部材のいずれかが折れ曲がったり破損した場合でも、基板が損傷を受けたり破損することが防止され、正常に基板の処理を続けることができる。したがって、複数の第1の支持部材の寸法を小さくすることにより風切り現象による基板の処理むらを防止することが可能となる。また、基板の外周端面が保持されるので、吸着による裏面の汚染が発生しない。その結果、製品の歩留りが向上する。

【0019】特に、第2の発明に係る基板回転保持装置においては、複数の保持部をそれぞれ回転軸の周りで回動させることにより、通常は、複数の第1の支持部材の外周面が基板の外周端面に当接し、それらの第1の支持部材により基板が水平方向に保持される。

【0020】第1の支持部材のいずれかが折れ曲がったり破損した場合には、保持部をさらに同方向に回動させることにより、その第1の支持部材に対応する第2の支持部材の外周面が基板の外周端面に当接し、第2の支持部材および他の正常な第1の支持部材により基板が水平方向に保持される。この場合、第1の支持部材の破損から第2の支持部材による基板の保持までの間に基板は他の正常な第1の支持部材により保持されて準安定状態にある。したがって、基板がほとんど位置ずれすることなく、保持部の回動により第2の支持部材が基板に当接した後、正常な第1の支持部材および第2の支持部材により基板が安定に保持される。その結果、正常に基板の処理を続けることが可能となる。

【0021】また、第3の発明に係る基板回転保持装置においては、複数の保持部が磁力により回転駆動されるので、部材間の摩擦によるパーティクル（粒子）の発生が防止される。

【0022】また、第4の発明に係る基板回転保持装置においては、通常は回転部材に固定された複数の第1の支持部材の外周面が基板の外周端面に当接し、それらの第1の支持部材により基板が水平方向に保持される。複数の第1の支持部材のいずれかが折れ曲がったり破損した場合には、その第1の支持部材に対応する第2の支持部材および他の正常な第1の支持部材により基板が水平方向に保持される。

5

【0023】この場合、基板は第2の支持部材に当接するまで多少水平方向に位置ずれすることもあるが、基板が第2の支持部材に当接した後は、第2の支持部材および他の正常な第1の支持部材により安定に保持される。それにより、基板は回転部材の回転中心に対して多少偏心した状態で回転を続けることができる。その結果、正常に基板の処理を続けることができる。

【0024】第5の発明に係る回転式基板処理装置は、第1～第4のいずれかの発明に係る基板回転保持装置を備えたものである。第5の発明に係る回転式基板処理装置においては、第1～第4のいずれかの発明に係る基板回転保持装置が設けられているので、複数の第1の支持部材のいずれかが折れ曲がったり破損した場合でも、その第1の支持部材に対応する第2の支持部材および他の正常な第1の支持部材により基板が水平方向に保持される。したがって、複数の第1の支持部材の寸法を小さく形成することが可能となる。その結果、基板裏面の汚染および風切り現象による基板の処理むらの発生を防止しつつ、基板の損傷および破損を防止することが可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施例における基板回転保持装置を用いた回転式基板処理装置の概略断面図、図2は図1の基板回転保持装置の概略平面図である。

【0026】図1および図2において、基板回転保持装置1は、円形板状の回転部材2を備える。回転部材2は、モータ3のシャフト4の先端部に水平に固定され、鉛直方向の回転軸Aの周りで回転駆動される。回転部材2の上面には、回転軸Aと同軸の円周に沿って複数の回転式保持部材5が取り付けられている。

【0027】回転式保持部材5は、円柱状の支持部6、その支持部6よりも小さな直径を有する円柱状（棒状）の支持ピン7、および同様に支持部6よりも小さな直径を有する円柱状（棒状）の予備ピン8からなる。図2に示すように、支持部6は、その中心軸と同軸の回転軸6aの周りで回転可能に回転部材2に取り付けられている。支持ピン7および予備ピン8は、支持部6の上面に回転軸6aに対して偏心して設けられている。通常は、保持部6の回転により支持ピン7の外周面が基板100の外周端面に当接する。

【0028】支持ピン7および予備ピン8は、導電性セラミックス等の耐磨耗性を有する非金属により形成する。特に、本実施例の基板回転保持装置1を基板100にレジスト等の塗布液を塗布する回転式塗布装置に用いる場合には、風切り現象による塗布むらを防止するために、支持ピン7および予備ピン8の外径を1mm程度とし、基板100よりも上方に1mm程度以上突出しない長さに形成することが好ましい。

【0029】図1に示すように、回転部材2の下方に

6

は、リング状磁石9が回転軸Aと同軸に上下動自在に配設されている。また、基板回転保持装置1の周囲を取り囲むようにカップ50が上下動自在に配設されている。

【0030】図3は回転式保持部材およびその下部に取り付けられた磁石保持部を示す斜視図である。図3に示すように、回転式保持部材5の支持部6の下部には、回転軸6aと同軸の回転軸体10を介して円形の磁石保持部11が取り付けられている。磁石保持部11の中央部には棒状の永久磁石12が内蔵されている。

【0031】本実施例では、支持ピン7が第1の支持部材に相当し、予備ピン8が第2の支持部材に相当する。図4および図5は図1および図2の基板回転保持装置1の構成および動作を説明するための図であり、(a)は回転式保持部材およびその周辺部の部分断面図、(b)は回転式保持部材の平面図である。

【0032】図4(a)および図5(a)に示すように、回転式保持部材5の回転軸体10は回転軸受け13を介して回転部材2に回転自在に支持されている。回転軸受け13には、回転摩擦を抑えるために例えばベアリング機構が設けられている。

【0033】基板100の処理前および処理後には、図4(a)に示すように、リング状磁石9が回転部材2の下方に離れて位置する。このとき、リング状磁石9が形成する磁力線Bは、永久磁石12が配置される高さにおいて、回転部材2の外側から中心部に向かう方向に向いている。したがって、永久磁石12のN極が回転部材2の中心部に向かう方向に吸引される。それにより、図4(b)に示すように、回転式保持部材5は、矢印Xの方向に回転し、支持ピン7の外周面が基板100の外周端面から離れる。

【0034】基板100を処理する際には、図5(a)に示すように、リング状磁石9が上昇して回転部材2に接近する。したがって、永久磁石12のS極がリング状磁石12のN極に吸引される。それにより、図5(b)に示すように、回転式保持部材5が矢印Yの方向に回転し、支持ピン7の外周面が基板100の外周端面に当接し、基板100が水平方向に保持される。このとき、予備ピン8は基板100の外周端面から数mm離れた位置にある。

【0035】図6は図1および図2の基板回転保持装置1において支持ピン7が破損した場合の動作を説明するための図である。支持ピン7が破損した場合には、図6に示すように、回転保持部材5がさらに矢印Yの方向に回転し、予備ピン8の外周面が基板100の外周端面に当接し、基板100が水平方向に保持される。

【0036】本実施例においては、複数の回転式保持部材5が設けられているので、1つの回転保持部材5における1本の支持ピン7が破損しても、支持ピン7の破損から予備ピン8による基板100の保持までの間に基板100は正常な複数の支持ピン7により支持されて準安

7

定状態にある。したがって、基板100が位置ずれすることなく、回転保持部材5の回転により予備ピン8が基板100に当接した後、正常な支持ピン7および予備ピン8により基板100が安定に保持される。その結果、支持ピン7の破損に起因する基板100の損傷および破損が未然に防止される。

【0037】なお、本実施例では、予備ピン8は支持ピン7と同じ材質により同程度の寸法に形成されているが、予備ピン8を支持ピン7よりも耐久性および耐破損性に優れた材質により形成してもよい。すなわち、予備ピン8は、通常は基板100に接触しておらず、金属汚染のおそれがないので、予備ピン8の材質としてコスト上有利な高張力鋼等の金属を用いることができる。それにより、支持ピン7が破損した場合にさらに予備ピン8が破損することなく基板100を確実に保持することができる。

【0038】また、予備ピン8は支持ピン7に比べて基板100の外周端面から離れた位置に配置されているので、予備ピン8の風切り現象が基板100の外周部に与える影響は支持ピン7に比べて小さい。したがって、予備ピン8の風切り現象による基板100の処理むらが発生しない範囲内で予備ピン8の径または長さを支持ピン7よりも大きく形成してもよい。この場合にも、予備ピン8の耐久性および耐破損性が支持ピン7に比べて高くなり、支持ピン7が破損した場合にさらに予備ピン8が破損することなく基板100を確実に保持することができる。

【0039】図7は本発明の第2の実施例における基板回転保持装置の概略断面図、図8は図7の基板回転保持装置の概略平面図である。図7および図8において、基板回転保持装置20は、円形板状の回転部材21を備える。回転部材21は、モータ（図示せず）のシャフト4の先端部に水平に固定され、鉛直方向の回転軸Aの周りで回転駆動される。回転部材21の上面には、基板100の裏面を垂直に支持する複数の垂直方向支持ピン22、および基板100の外周端面に当接して基板100の水平位置を規制する複数の円柱状（棒状）の水平方向支持ピン23が固定されている。

【0040】図8の例では、2本の水平方向支持ピン23が基板100のオリエンテーションフラット部101に沿って配置され、残りの4本の水平方向支持ピン23が基板100の外周部に沿って配置されている。これらの水平方向支持ピン23と基板100の外周端面との間には、基板100の搬入および搬出を容易にするために僅かな遊びが設けられている。さらに、回転部材21の上面において、回転軸Aに対して各水平方向支持ピン23よりも斜め外側の位置に円柱状（棒状）の予備ピン24が固定されている。各予備ピン24は基板100の外周端面から数mm程度離れた位置に配置される。

【0041】水平方向支持ピン23および予備ピン24

8

は、導電性セラミックス等の耐磨耗性を有する非金属により形成する。水平方向支持ピン23は、外径を例えば1mm程度とし、基板100よりも上方に1mm程度以上突出しない長さにする。本実施例では、予備ピン24の耐久性および耐破損性を高めるために、予備ピン24の外径および長さを水平方向支持ピン23よりもやや大きく形成している。

【0042】本実施例では、水平方向支持ピン23が第1の支持部材に相当し、予備ピン24が第2の支持部材に相当する。本実施例の回転基板保持装置20においては、回転部材21がモータのシャフト4により回転駆動されると、回転方向に応じて基板100のオリエンテーションフラット部101が水平方向支持ピン23の1つにより掛止され、かつ水平方向支持ピン23のいくつかが基板100の外周端面に当接し、基板100の中心が回転部材21の回転中心からやや偏心した状態で基板100が回転部材21とともに回転する。このとき、予備ピン24は基板100の外周端面から数mm離れた位置にあるので、基板100が予備ピン24の風切り現象による影響を受けず、基板100の表面に処理むらが起こらない。

【0043】水平方向支持ピン23が折れ曲がったり、破損した場合には、その水平方向支持ピン23の斜め外側にある予備ピン24および他の正常な水平方向支持ピン23により基板100が水平方向に保持される。この場合、基板100は予備ピン24に当接するまで多少水平方向に位置ずれすることもあるが、基板100が予備ピン24に当接した後は、予備ピン24および他の正常な水平方向支持ピン23により確実な保持が行われる。それにより、基板100は回転部材21の回転中心に対して多少偏心した状態で回転を続ける。このとき、基板100の位置ずれは僅かであるため、基板100の裏面と垂直方向支持ピン22との摺動によるパーティクル（粒子）の発生も起こらない。その結果、基板100の損傷および破損が起こらず、基板100に正常な処理を続けることができる。

【0044】なお、予備ピン24は通常は基板100に接触しないので、予備ピン24の材質として高張力鋼等の金属を用いても、金属汚染のおそれもなく、コストの面でも有利である。

【0045】上記第1および第2の実施例では、各支持ピン7または各水平方向支持ピン23に対してそれぞれ1つの予備ピン8、24を設けているが、各支持ピン7または各水平方向支持ピン23に対してそれぞれ複数の予備ピンを設けてもよい。

【0046】第1および第2の実施例の基板回転保持装置1、20は回転式塗布装置のみならず、基板に現像処理を行う回転式現像装置、基板の表面を洗浄する回転式基板洗浄装置等の種々の回転式基板処理装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における基板回転保持装置を用いた回転式基板処理装置の概略断面図である。

【図2】図1の基板回転保持装置の概略平面図である。

【図3】図1の基板回転保持装置に用いられる回転式保持部材および磁石保持部の斜視図である。

【図4】回転式保持部材の保持部が基板の外周端面から離れた状態を示す部分断面図および平面図である。

【図5】回転式保持部材の保持部が基板の外周端面に当接した状態を示す部分断面図および平面図である。

【図6】図1および図2の基板回転保持装置において支持ピンが破損した場合の動作を説明するための平面図である。

【図7】本発明の第2の実施例における基板回転保持装置の概略断面図である。

【図8】図7の基板回転保持装置の概略平面図である。

【図9】吸引式スピンチャックを用いた従来の回転式基板処理装置の一例を示す概略断面図である。

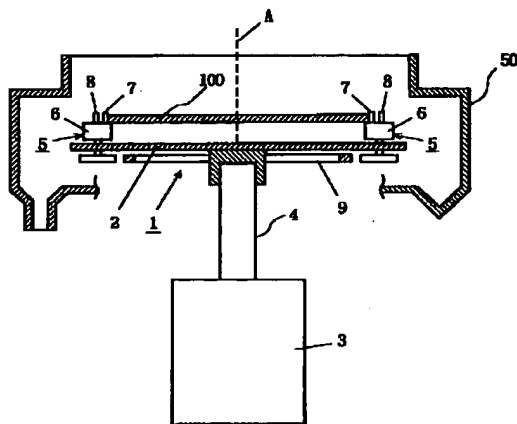
【図10】外周端縁保持型の基板回転保持装置の概略断面図である。

【図11】図10の基板回転保持装置の概略平面図である。

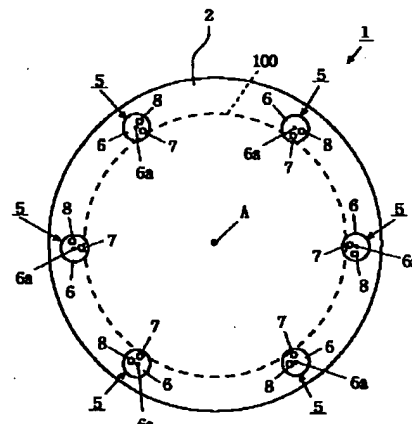
【符号の説明】

- 1, 20 基板回転保持装置
- 2, 21 回転部材
- 5 回転式保持部材
- 6 保持部
- 7 支持ピン
- 8 予備ピン
- 23 水平方向支持ピン
- 24 予備ピン
- A, 6a 回転軸

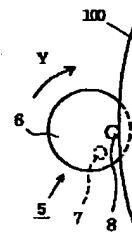
【図1】



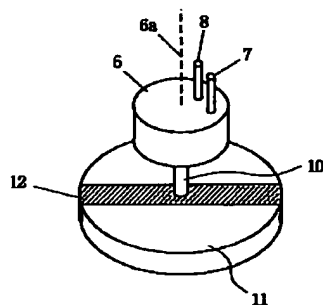
【図2】



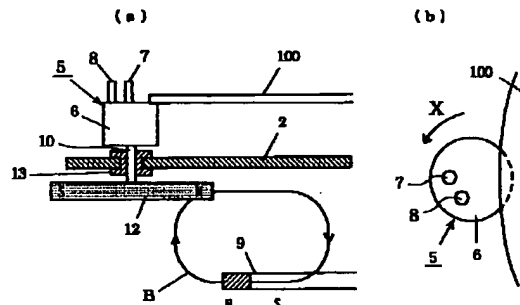
【図6】



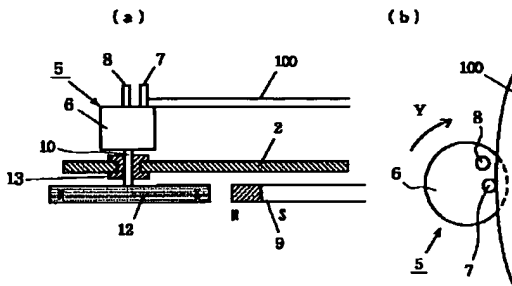
【図3】



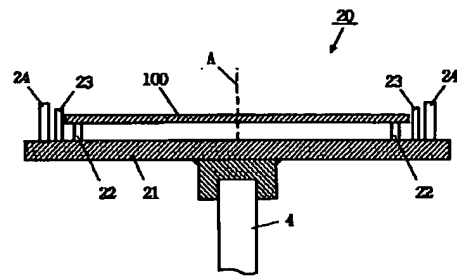
【図4】



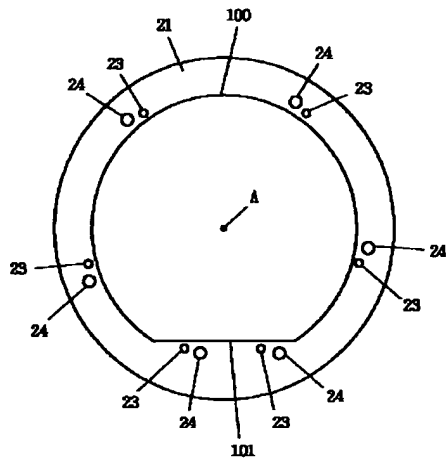
【図5】



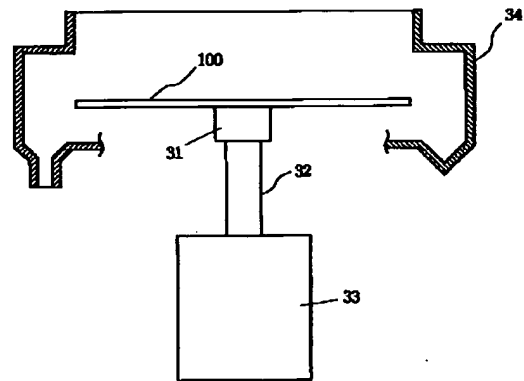
【図7】



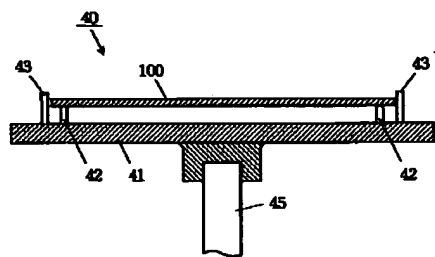
【図8】



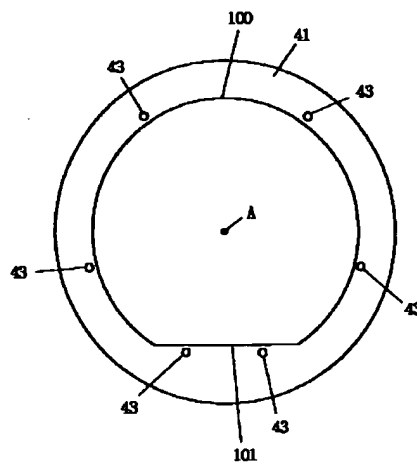
【図9】



【図10】



【図11】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the rotating type substrate processor equipped with the substrate revolution supporting structure and it which make it rotate, holding a substrate horizontally.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is necessary to make it rotate in rotating type substrate processors, such as a rotating type coater and a rotating type developer, holding substrates, such as a semi-conductor wafer, horizontally. Generally, the attraction type spin chuck which carries out adsorption maintenance of the rear face of a substrate by vacuum adsorption is used.

[0003] Drawing 9 is the outline sectional view showing an example of the conventional rotating type substrate processor which used the attraction type spin chuck. In drawing 9, it is fixed to the point of the shaft 32 of a motor 33, and the attraction type spin chuck 31 rotates with a revolution of a motor 33. Adsorption maintenance of the substrate 100 is carried out by vacuum adsorption at this attraction type spin chuck 31. Moreover, the cup 34 is formed free [vertical movement] so that the perimeter of a substrate 100 may be surrounded.

[0004] In this rotating type substrate processor, rotating a substrate 100 by the motor 33, processing liquid is supplied to the front face of a substrate 100, and predetermined processing is performed to a substrate 100. In such an attraction type spin chuck, since powerful adsorption is performed in order to carry out adsorption maintenance of the substrate 100 certainly at the time of a revolution, the remains of adsorption are generated at the rear face of a substrate 100. Moreover, since the attraction type spin chuck 31 adsorbs directly, the center section of the rear face of a substrate 100 can perform a rear-face washing rinse only to near the attraction type spin chuck 31. Therefore, the processing liquid which turned to the rear face of a substrate 100 cannot be washed thoroughly. If such dirt remains in the rear face of a substrate 100, it does not fall within the range which can amend a gap of the focus in an exposure phase, but when focal abnormalities occur or the substrate 100 is contained in a substrate receipt cassette, the problem that the front face of other substrates is polluted will arise.

[0005] Then, the substrate revolution supporting structure (mechanical-cable-type spin chuck) of a periphery edge maintenance mold which transmits turning effort to a substrate is proposed, holding the periphery end face of a substrate, while supporting the periphery section of the rear face of a substrate. Drawing 10 is the outline sectional view of the substrate revolution supporting structure of a periphery edge maintenance mold, and drawing 11 is the outline top view of the substrate revolution supporting structure.

[0006] In drawing 10, the tabular circular revolution member 41 is being horizontally fixed to the point of the shaft 45 of a motor. Two or more perpendicular direction support pins 42 which support the rear face of a substrate 100 vertically, and the horizontal support pin 43 of the shape of two or more cylinder which regulates the horizontal location of a substrate 100 in contact with the periphery end face of a substrate 100 are being fixed to the top face of the revolution member 41.

[0007] In the example of drawing 11, two horizontal support pins 43 are arranged along with the

orientation flat section (straight-line-like notch) 101 of a substrate 100, and remaining four horizontal support pins 43 are arranged along with the periphery section of a substrate 100. Between this horizontal support pin 43 and the periphery end face of a substrate 100, in order to make easy carrying in and taking out of a substrate 100, slight play is established.

[0008] In such the substrate revolution supporting structure, if revolution actuation of the revolution member 41 is carried out by the shaft 45 of a motor, according to a hand of cut, the orientation flat section 101 of a substrate 100 will be hung by one of the horizontal support pins 43, and some of horizontal support pins 43 will contact the periphery end face of a substrate 100, and after the core of a substrate 100 has carried out eccentricity a little from the bottom of its heart during the revolution of the revolution member 41, a substrate 100 will rotate with the revolution member 41.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the substrate revolution supporting structure of the above-mentioned periphery edge maintenance mold, there is a problem that turbulence arises according to the wind end phenomenon of the horizontal support pin 43 during revolution processing at the periphery section of a substrate 100, and processing unevenness arises on the front face of a substrate 100 by this turbulence. If it is going to apply such the substrate revolution supporting structure to a rotating type coater especially, the effect of the turbulence by the wind end phenomenon of the horizontal support pin 43 attains to the periphery section of the front face of a substrate 100, and it is possible that the spreading unevenness of coating liquid, such as a resist, occurs on the front face of a substrate 100. So, it is necessary to form the horizontal support pin 43 as thinly as possible and short.

[0010] On the other hand, since the horizontal support pin 43 is what does not stop, but is contacted and worn out substrate 100, it needs to use the construction material excellent in abrasion resistance. Moreover, in order to prevent the metal contamination to a substrate 100, it is desirable to use the construction material of a nonmetal.

[0011] Considering the constraint from the configuration of such a horizontal support pin 43, and the constraint on construction material, it is not easy to secure sufficient endurance for the horizontal support pin 43. Since especially the horizontal support pin 43 receives shearing force by the periphery end face of a substrate 100 during a revolution of a substrate 100, it may bend or damage.

[0012] If the horizontal support pin 43 should bend or it should damage, the expensive substrate which passed through many processes cannot be held certainly, but a substrate jumps out of the substrate revolution supporting structure, breakage is received or there is a possibility of damaging. Moreover, if a substrate is damaged, down stream processing of a substrate will carry out a long duration halt for clearance of the damaged substrate, or remedy of a rotating type substrate processor.

[0013] The object of this invention is offering the rotating type substrate processor equipped with the rotating type substrate supporting structure and it by which breakage and breakage of a substrate were prevented, without the contamination on the rear face of a substrate and the processing unevenness of the substrate by the wind end phenomenon occurring.

[0014]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] The substrate revolution supporting structure concerning the 1st invention is the substrate revolution supporting structure which makes it rotate, holding a substrate horizontally, and is equipped with the revolution member, two or more 1st supporter material, and two or more 2nd supporter material by which revolution actuation is carried out by the horizontal position. Two or more 1st supporter material is arranged so that the periphery section of the substrate laid on a revolution member may be met, and it regulates the horizontal position of a substrate in contact with the periphery end face of a substrate. Two or more 2nd supporter material is prepared respectively corresponding to two or more 1st supporter material, and is arranged to the core of a revolution member in the location outside two or more 1st supporter material, respectively on a revolution member.

[0015] The substrate revolution supporting structure concerning the 2nd invention is further equipped with two or more attaching parts in the configuration of the substrate revolution supporting structure concerning the 1st invention. Two or more attaching parts are arranged so that the periphery section of

the substrate laid on a revolution member may be met, and they are attached in a revolution member rotatable around a predetermined revolving shaft, respectively. every -- on each attaching part, to a revolving shaft, eccentricity of the 1st supporter material and the 2nd corresponding supporter material is carried out, and they are prepared.

[0016] In the configuration of the substrate revolution supporting structure which the substrate revolution supporting structure concerning the 3rd invention requires for the 2nd invention, revolution actuation of two or more attaching parts is carried out by magnetism. In the configuration of the substrate revolution supporting structure which the substrate revolution supporting structure concerning the 4th invention requires for the 1st invention, two or more 1st supporter material and two or more 2nd supporter material are fixed to a revolution member.

[0017] In the substrate revolution supporting structure concerning the 1st - the 4th invention, if revolution actuation of the revolution member is carried out, the peripheral face of two or more 1st supporter material will contact the periphery end face of a substrate, and a substrate will usually be horizontally held by those 1st supporter material. When either of two or more 1st supporter material bends or it damages, a substrate is horizontally held by the 2nd supporter material corresponding to the 1st supporter material, and other 1st normal supporter material.

[0018] Therefore, even when either of two or more 1st supporter material bends or it damages, a substrate receiving breakage or damaging is prevented and it can continue processing of a substrate normally. Therefore, it becomes possible by making small the dimension of two or more 1st supporter material to prevent the processing unevenness of the substrate by the wind end phenomenon. Moreover, since the periphery end face of a substrate is held, contamination of the rear face by adsorption does not occur. Consequently, the yield of a product improves.

[0019] In the substrate revolution supporting structure which starts the 2nd invention especially, by rotating two or more attaching parts around a revolving shaft, respectively, the peripheral face of two or more 1st supporter material contacts the periphery end face of a substrate, and a substrate is usually horizontally held by those 1st supporter material.

[0020] When either of the 1st supporter material bends or it damages, by rotating an attaching part in this direction further, the peripheral face of the 2nd supporter material corresponding to the 1st supporter material contacts the periphery end face of a substrate, and a substrate is horizontally held by the 2nd supporter material and other 1st normal supporter material. In this case, a substrate is held by other 1st normal supporter material, and is in a metastable state from breakage of the 1st supporter material before maintenance of the substrate by the 2nd supporter material. Therefore, after the 2nd supporter material contacts a substrate by rotation of an attaching part, without a substrate carrying out the location gap of almost, a substrate is held by the 1st normal supporter material and the 2nd supporter material at stability. Consequently, it becomes possible to continue processing of a substrate normally.

[0021] Moreover, in the substrate revolution supporting structure concerning the 3rd invention, since revolution actuation of two or more attaching parts is carried out by magnetism, generating of the particle (particle) by friction between members is prevented.

[0022] Moreover, in the substrate revolution supporting structure concerning the 4th invention, two or more peripheral faces of the 1st supporter material usually fixed to the revolution member contact the periphery end face of a substrate, and a substrate is horizontally held by those 1st supporter material. When either of two or more 1st supporter material bends or it damages, a substrate is horizontally held by the 2nd supporter material corresponding to the 1st supporter material, and other 1st normal supporter material.

[0023] In this case, the location gap of it may be somewhat carried out horizontally until a substrate contacts the 2nd supporter material, but after a substrate contacts the 2nd supporter material, it is held by the 2nd supporter material and other 1st normal supporter material at stability. Thereby, a substrate can continue a revolution, where eccentricity is carried out for some to the center of rotation of a revolution member. Consequently, processing of a substrate can be continued normally.

[0024] The rotating type substrate processor concerning the 5th invention is equipped with the substrate revolution supporting structure concerning the 1st - one of invention of the 4th. In the rotating type

substrate processor concerning the 5th invention, since the substrate revolution supporting structure concerning the 1st - one of invention of the 4th is prepared, even when either of two or more 1st supporter material bends or it damages, a substrate is horizontally held by the 2nd supporter material corresponding to the 1st supporter material, and other 1st normal supporter material. Therefore, it becomes possible to form small the dimension of two or more 1st supporter material. Consequently, it becomes possible to prevent breakage and breakage of a substrate, preventing the contamination on the rear face of a substrate, and generating of the processing unevenness of the substrate by the wind end phenomenon.

[0025]

[Embodiment of the Invention] The outline sectional view of the rotating type substrate processor using the substrate revolution supporting structure [in / in drawing 1 / the 1st example of this invention] and drawing 2 are the outline top views of the substrate revolution supporting structure of drawing 1 .

[0026] The substrate revolution supporting structure 1 is equipped with the tabular circular revolution member 2 in drawing 1 and drawing 2 . It is fixed at a level with the point of the shaft 4 of a motor 3, and revolution actuation of the revolution member 2 is carried out around the revolving shaft A of the direction of a vertical. In accordance with the periphery of a revolving shaft A and the same axle, two or more rotating type attachment components 5 are attached in the top face of the revolution member 2.

[0027] The rotating type attachment component 5 consists of the cylinder-like supporter 6, a support pin [being cylindrical (cylindrical)] 7 which has a diameter smaller than the supporter 6, and a reserve pin [being cylindrical (cylindrical)] 8 which has a diameter smaller than a supporter 6 similarly. As shown in drawing 2 , the supporter 6 is attached in the revolution member 2 rotatable around revolving-shaft 6a of the medial axis and same axle. To revolving-shaft 6a, eccentricity of the support pin 7 and the reserve pin 8 is carried out to the top face of a supporter 6, and they are prepared in it. Usually, the peripheral face of the support pin 7 contacts the periphery end face of a substrate 100 by rotation of an attaching part 6.

[0028] The support pin 7 and the reserve pin 8 are formed with the nonmetal which has the abrasion resistance of the conductive ceramics etc. In using the substrate revolution supporting structure 1 of this example for the rotating type coater which applies coating liquid, such as a resist, to a substrate 100 especially, in order to prevent the spreading unevenness by the wind end phenomenon, the outer diameter of the support pin 7 and the reserve pin 8 is set to about 1mm, and it is more desirable than a substrate 100 to form in the die length which does not project about 1mm or more up.

[0029] As shown in drawing 1 , the ring-like magnet 9 is arranged in the lower part of the revolution member 2 free [vertical movement on a revolving shaft A and the same axle]. Moreover, the cup 50 is arranged free [vertical movement] so that the perimeter of the substrate revolution supporting structure 1 may be surrounded.

— [0030] Drawing 3 is the perspective view showing the magnet attaching part attached in a rotating type attachment component and its lower part. As shown in drawing 3 , the circular magnet attaching part 11 is attached in the lower part of the supporter 6 of the rotating type attachment component 5 through the revolving-shaft object 10 of revolving-shaft 6a and the same axle. The rod-like permanent magnet 12 is built in the center section of the magnet attaching part 11.

[0031] In this example, the support pin 7 is equivalent to the 1st supporter material, and the reserve pin 8 is equivalent to the 2nd supporter material. Drawing 4 and drawing 5 are drawings for explaining the configuration and actuation of drawing 1 and drawing 2 of the substrate revolution supporting structure 1, (a) is a rotating type attachment component and the fragmentary sectional view of the periphery, and (b) is the top view of a rotating type attachment component.

[0032] As shown in drawing 4 (a) and drawing 5 (a), the revolving-shaft object 10 of the rotating type attachment component 5 is supported by the revolution member 2 free [rotation] through the rotation bearing 13. In order to suppress rotation friction, the bearing device is prepared in the rotation bearing 13.

[0033] Before processing of a substrate 100 and after processing, as shown in drawing 4 R> 4 (a), the revolution member 2 separates caudad and the ring-like magnet 9 is located. At this time, the line of

magnetic force B which the ring-like magnet 9 forms is suitable in the direction which goes to a core from the outside of the revolution member 2 in the height by which a permanent magnet 12 is arranged. Therefore, N pole of a permanent magnet 12 is attracted in the direction which goes to the core of the revolution member 2. Thereby, as shown in drawing 4 (b), the rotating type attachment component 5 rotates in the direction of an arrow head X, and the peripheral face of the support pin 7 separates from the periphery end face of a substrate 100.

[0034] In case a substrate 100 is processed, as shown in drawing 5 (a), the ring-like magnet 9 goes up and the revolution member 2 is approached. Therefore, the south pole of a permanent magnet 12 is attracted on the N pole of the ring-like magnet 12. Thereby, as shown in drawing 5 (b), the rotating type attachment component 5 rotates in the direction of an arrow head Y, the peripheral face of the support pin 7 contacts the periphery end face of a substrate 100, and a substrate 100 is held horizontally. At this time, the reserve pin 8 is in the location distant from the periphery end face of a substrate 100 several mm.

[0035] Drawing 6 is drawing for explaining actuation when the support pin 7 is damaged in drawing 1 and the substrate revolution supporting structure 1 of drawing 2. When the support pin 7 is damaged, as shown in drawing 6, the revolution attachment component 5 rotates in the direction of an arrow head Y further, the peripheral face of the reserve pin 8 contacts the periphery end face of a substrate 100, and a substrate 100 is held horizontally.

[0036] In this example, since two or more rotating type attachment components 5 are formed, even if one support pin 7 in one revolution attachment component 5 is damaged, a substrate 100 is supported by from breakage of the support pin 7 before maintenance of the substrate 100 by the reserve pin 8 by two or more normal support pins 7, and is in a metastable state. Therefore, after the reserve pin 8 contacts a substrate 100 by rotation of the revolution attachment component 5, without a substrate 100 carrying out a location gap, a substrate 100 is held by the normal support pin 7 and the reserve pin 8 at stability. Consequently, the breakage and breakage of a substrate 100 resulting from breakage of the support pin 7 are prevented beforehand.

[0037] In addition, although the reserve pin 8 is formed in the comparable dimension of the same construction material as the support pin 7 in this example, the reserve pin 8 may be formed according to the construction material which excelled the support pin 7 in endurance and breakage-proof nature. That is, since the reserve pin 8 does not usually contact a substrate 100 and does not have fear of metal contamination, metals, such as advantageous high tensile steel, can be used on cost as construction material of the reserve pin 8. A substrate 100 can be held certainly, without damaging the reserve pin 8 further by that cause, when the support pin 7 is damaged.

[0038] Moreover, since the reserve pin 8 is arranged in the location distant from the periphery end face of a substrate 100 compared with the support pin 7, its effect which the wind end phenomenon of the reserve pin 8 has on the periphery section of a substrate 100 is small compared with the support pin 7. Therefore, the path or die length of the reserve pin 8 may be formed more greatly than the support pin 7 within limits which the processing unevenness of the substrate 100 by the wind end phenomenon of the reserve pin 8 does not generate. Also in this case, the endurance and breakage-proof nature of the reserve pin 8 become high compared with the support pin 7, and a substrate 100 can be held certainly, without damaging the reserve pin 8 further, when the support pin 7 is damaged.

[0039] The outline sectional view of the substrate revolution supporting structure [in / in drawing 7 / the 2nd example of this invention] and drawing 8 are the outline top views of the substrate revolution supporting structure of drawing 7. The substrate revolution supporting structure 20 is equipped with the tabular circular revolution member 21 in drawing 7 and drawing 8. It is fixed at a level with the point of the shaft 4 of a motor (not shown), and revolution actuation of the revolution member 21 is carried out around the revolving shaft A of the direction of a vertical. Two or more perpendicular direction support pins 22 which support the rear face of a substrate 100 vertically, and the horizontal support pin [being cylindrical (cylindrical)] 23 of the plurality which regulates the horizontal position of a substrate 100 in contact with the periphery end face of a substrate 100 are being fixed to the top face of the revolution member 21.

[0040] In the example of drawing 8, two horizontal support pins 23 are arranged along with the orientation flat section 101 of a substrate 100, and the four remaining horizontal support pins 23 are arranged along with the periphery section of a substrate 100. Among these horizontal support pins 23 and periphery end faces of a substrate 100, in order to make easy carrying in and taking out of a substrate 100, slight play is established. Furthermore, on the top face of the revolution member 21, the reserve pin [that it is more cylindrical than each horizontal support pin 23 in the location of a slanting outside (cylindrical)] 24 is being fixed to the revolving shaft A. Each reserve pin 24 is arranged in the location distant from the periphery end face of a substrate 100 about several mm.

[0041] The horizontal support pin 23 and the reserve pin 24 are formed with the nonmetal which has the abrasion resistance of the conductive ceramics etc. The horizontal support pin 23 sets an outer diameter to about 1mm, and makes it the die length which does not project about 1mm or more more nearly up than a substrate 100. In this example, in order to raise the endurance and breakage-proof nature of the reserve pin 24, the outer diameter and die length of the reserve pin 24 are formed a little more greatly than the horizontal support pin 23.

[0042] In this example, the horizontal support pin 23 is equivalent to the 1st supporter material, and the reserve pin 24 is equivalent to the 2nd supporter material. In the revolution substrate supporting structure 20 of this example, if revolution actuation of the revolution member 21 is carried out by the shaft 4 of a motor, according to a hand of cut, the orientation flat section 101 of a substrate 100 will be hung by one of the horizontal support pins 23, and some of horizontal support pins 23 will contact the periphery end face of a substrate 100, and after the core of a substrate 100 has carried out eccentricity a little from the bottom of its heart during the revolution of the revolution member 21, a substrate 100 will rotate with the revolution member 21. Since the reserve pin 24 is in the location distant from the periphery end face of a substrate 100 several mm at this time, a substrate 100 is not influenced by the wind end phenomenon of the reserve pin 24, and processing unevenness does not happen to the front face of a substrate 100.

[0043] When the horizontal support pin 23 bends or it damages, a substrate 100 is horizontally held by the reserve pin 24 on the slanting outside of the horizontal support pin 23, and other normal horizontal support pins 23. In this case, the location gap of it may be somewhat carried out horizontally until a substrate 100 contacts the reserve pin 24, but positive maintenance is performed by the reserve pin 24 and other normal horizontal support pins 23 after a substrate 100 contacts the reserve pin 24. Thereby, a substrate 100 continues a revolution, where eccentricity is carried out for some to the center of rotation of the revolution member 21. At this time, since location gaps of a substrate 100 are few, generating of the particle (particle) by sliding with the rear face of a substrate 100 and the perpendicular direction support pin 22 does not take place, either. Consequently, breakage and breakage of a substrate 100 do not take place, but normal processing can be continued to a substrate 100.

[0044] In addition, since it does not usually contact a substrate 100, even if the reserve pin 24 uses metals, such as high tensile steel, as construction material of the reserve pin 24, it does not have fear of metal contamination, either and is advantageous also in respect of cost.

[0045] In the 1st and 2nd examples of the above, although one reserve pins 8 and 24 are formed to each support pin 7 or each horizontal support pin 23, respectively, two or more reserve pins may be prepared to each support pin 7 or each horizontal support pin 23, respectively.

[0046] The substrate revolution supporting structure 1 and 20 of the 1st and 2nd examples is applicable to various rotating type substrate processors, such as a rotating type developer which performs a development not only to a rotating type coater but to a substrate, and a rotating type substrate washing station which washes the front face of a substrate.

[Translation done.]